



Ressources alimentaires des forêts tropicales : une mise en perspective des tendances évolutives et de l'impact du peuplement humain

Doyle Mckey, Olga F. Linares, C. Clement, Claude Marcel Hladik

► To cite this version:

Doyle Mckey, Olga F. Linares, C. Clement, Claude Marcel Hladik. Ressources alimentaires des forêts tropicales : une mise en perspective des tendances évolutives et de l'impact du peuplement humain. Hladik, C.M. Hladik, A. Pagezy, H. Linares, O.F., G.J.A KOPPERT & Froment, A. L'alimentation en forêt tropicale : interactions bioculturelles et perspectives de développement, UNESCO, Paris, pp.43-54, 1996. hal-00586910

HAL Id: hal-00586910

<https://hal.science/hal-00586910>

Submitted on 2 May 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

McKEY, D., CLEMENT, C. et HLADIK, C.M. (1996) – Ressources alimentaires des forêts tropicales : une mise en perspective des tendances évolutives et de l'impact du peuplement humain. In HLADIK, C.M. HLADIK, A. PAGEZY, H. LINARES, O.F., G.J.A KOPPERT et FROMENT, A. (Eds) *L'alimentation en forêt tropicale : interactions bioculturelles et perspectives de développement*. pp. 43-54.

RESSOURCES ALIMENTAIRES DES FORÊTS TROPICALES :

une mise en perspective des tendances évolutives
et de l'impact du peuplement humain

Doyle McKEY, Olga F. LINARES, Charles R. CLEMENT
et Claude Marcel HLADIK

Introduction

Dans la première partie de cet ouvrage centré sur les interactions bioculturelles en relation avec l'alimentation en forêt tropicale, nous mettrons d'abord l'accent sur le contexte environnemental dans lequel les pressions de sélection ont favorisé l'émergence de certaines espèces et celle des chaînes trophiques qui leur sont associées. Différentes échelles de temps doivent être prises en considération pour comprendre les interactions très variées entre les animaux, les plantes et tous les microorganismes qui ont façonné l'actuelle biodiversité du milieu forestier à partir des substrats abiotiques d'origine. Cette vaste fresque d'un passé souvent fort éloigné permet de situer les activités de subsistance des populations humaines – allant de la chasse-cueillette à l'agriculture, d'un simple aménagement du milieu à la domestication des espèces végétales, et d'un entretien rudimentaire de quelques animaux à une transformation radicale de leur comportement social et de leur mode de reproduction – dans le contexte global de la coévolution entre les espèces, afin de mieux comprendre les interactions actuelles et les possibilités de développement du futur.

C'est dans cette optique que Maley (1996) présente les fluctuations du bloc forestier tropical africain (chapitre 3 du présent ouvrage), événements au cours desquels les populations préhistoriques avaient à faire face à des transformations profondes de leurs ressources. Des phénomènes semblables, en Amérique tropicale, ont également provoqué la fragmentation du bloc forestier et entraîné la diversification des écosystèmes dont les conséquences sur la gestion seront examinées dans les trois dernières parties de cet ouvrage.

Le consensus est loin d'être établi entre les spécialistes, en ce qui concerne la date d'apparition des premiers hommes dans les écosystèmes forestiers tropicaux et quelles ont pu être leurs premières stratégies de subsistance (voir par exemple les discussions dans le numéro spécial de 1991 de *Human Ecology*). Les données récentes, présentées dans les chapitres qui suivent, permettent de préciser dans ce domaine plusieurs points importants. Il s'agit notamment de savoir si les populations actuelles de chasseurs-cueilleurs ont – ou n'ont pas – la possibilité de trouver en forêt une nourriture adéquate en quantité et en qualité, sans avoir recours aux produits des agriculteurs afin de comprendre s'ils ont pu réellement, dans un passé plus ou moins lointain, pénétrer seuls dans les forêts denses. Qu'en est-il, dans l'un ou l'autre de ces cas, des relations entre les chasseurs et les agriculteurs et de l'histoire de l'utilisation des plantes par les populations humaines (Harris et Hillman, 1989), tout particulièrement dans les forêts tropicales ?

Deux approches différentes sont proposées dans cette première partie, respectivement par Cooke et Piperno (chapitre 4) et par Bahuchet (chapitre 5). Les deux premiers auteurs s'appuient sur les résultats des fouilles archéologiques, notamment sur les traces des structures d'implantation, les restes de plantes carbonisés dans les foyers, les outils et autres artefacts, les ossements, les pollens et les phytolithes, qui permettent de mettre en évidence les différences régionales au cours de périodes successives. Ils montrent que des populations de chasseurs-cueilleurs d'Amérique Centrale avaient déjà commencé, il y a 12 000 ans, à brûler les forêts de moyenne altitude et qu'une longue « période d'expérimentation » a précédé l'utilisation systématique de plantes cultivées. À l'époque de la conquête par les Européens, il existait des formes d'associations extrêmement complexes de plantes cultivées, qui, dans certaines régions, étaient plantées sur des billons ou intégrées à d'autres systèmes de culture à haut rendement (Linares et Ranere, 1980). Le développement de ces systèmes élaborés a nécessairement pris place au cours des longues périodes de « maturation » et certaines plantes, considérées actuellement comme secondaires, devaient alors être des ressources essentielles. La diversification de tels systèmes a été favorisée par les micro-environnements variés dans lesquels la faune terrestre ou marine était suffisamment abondante pour permettre un mode de vie sédentaire. Cooke et Piperno nous mettent en garde, toutefois, contre toute utilisation abusive d'une extrapolation, à partir des données archéologiques, des possibilités actuelles de mouvements de populations ; car le climat et la végétation présents ont été profondément modifiés par rapport à ce qu'il furent il y a quelques millénaires.

La seconde étude portant sur ces problèmes de migration de populations, dans un passé plus ou moins lointain, et d'utilisation des forêts tropicales, est basée sur une approche tout à fait novatrice. Bahuchet, dans le chapitre 5, propose des hypothèses sur les voies de migration et les dates d'occupation des régions forestières de l'Afrique centrale à partir d'une comparaison des langues actuelles des Pygmées Aka et Baka. En effet, ces deux ethnies parlent des langues structurellement très éloignées l'une de l'autre. Mais la comparaison de leur vocabulaire, en particulier la recherche des termes communs dans les ensembles (complexes culturels) relatifs à la vie dans le milieu forestier, montre une similitude remarquable. Bahuchet retient l'hypothèse la plus vraisemblable d'une origine commune, les différentes populations Pygmées dérivant d'un groupe ancestral (les Baakaa) dont provient le fond lexical de connaissances sur le milieu forestier. Les déplacements des différents groupes, leur isolement du groupe d'origine, et leurs contacts avec d'autres populations les ont amenés à adopter les structures linguistiques et une partie du vocabulaire propres aux populations avec lesquelles ils établissaient des contacts ; mais ces populations ne possédant pas de vocabulaire spécialisé sur le milieu forestier ni les techniques adaptées à son utilisation, les différents groupes Pygmées ont conservé une grande partie de leur base lexicale d'origine. L'évaluation de l'ancienneté des changements linguistiques reste néanmoins difficile, et c'est par des recoupements avec d'autres données, culturelles et biologiques (notamment les marqueurs génétiques) concernant ces populations, que Bahuchet arrive à préciser la date de séparation des différents groupes humains. Il montre ainsi comment la comparaison des vocabulaires permet de jeter un regard nouveau sur le passé, les ancêtres communs aux divers groupes, leurs migrations et leurs divergences, en allant jusqu'à une approche de l'économie de subsistance des populations forestières préhistoriques.

Ces deux études montrent comment les différentes dimensions d'une expérience acquise sur l'utilisation de forêts tropicales peuvent être mises à profit afin mieux comprendre les modes de subsistance actuels. Elles montrent également que les méthodes d'étude les plus efficaces peuvent différer selon le contexte régional. Il est certain, par exemple, que dans les populations amérindiennes qui ont été déplacées et réduites en nombre dans des proportions catastrophiques, à la suite de la conquête Européenne (comme le souligne Posey dans le chapitre 7), les liens entre les données linguistiques et les traces archéologiques seraient probablement difficiles à établir. En revanche, dans les régions tropicales africaines, les méthodes archéologiques classiques, notamment la mise au jour, l'identification et la datation de restes organiques, qui exigent beaucoup de temps et de crédits, n'ont pas été utilisées systématiquement sur une grande échelle. Cela ne signifie d'ailleurs

nullement qu'elles n'y soient pas utilisées et que leur mise en pratique à grande échelle ne puisse apporter, dans un futur proche, une vision totalement renouvelée de la préhistoire du continent africain. Il existe sur ce point un regain d'intérêt; et le développement des recherches archéologiques en Afrique centrale (voir par exemple: Lanfranchi et Schwartz, 1990) pourrait, comme pour l'Asie tropicale (Bellwood, 1985) apporter suffisamment d'éléments pour aboutir à une connaissance exhaustive des populations humaines qui, dans le passé, ont habité les différentes régions tropicales du monde.

L'évolution des ressources des forêts tropicales

L'Homme n'est qu'un élément très récent des écosystèmes forestiers tropicaux, si l'on se place dans le contexte de l'évolution, qui, par le jeu des compétitions – et de la coopération entre les espèces, un aspect majeur des forces de l'évolution (Leigh et Rowell, 1995) – aboutit aux chaînes trophiques actuelles et aux contraintes de l'environnement. Ces contraintes portent sur l'abondance, la disponibilité dans le temps et la répartition dans l'espace, des végétaux, selon leur composition. Les facteurs de disponibilité de ressources affectent en premier lieu les animaux consommateurs de plantes – vertébrés et invertébrés – qui constituent eux-mêmes une ressource; mais leur abondance, leur diversité et leur répartition imposent une réponse adaptée des systèmes agricoles.

De fait, les peuples forestiers indigènes ont dû analyser, pour leur faire face, la nature des contraintes d'un environnement modelé depuis un lointain passé. Les systèmes de gestion peuvent apporter des transformations si importantes de l'environnement que les contraintes écologiques s'estompent, si elles ne disparaissent pas complètement dans certains cas (Balée, 1989); et l'étude de ces réponses adaptatives des populations forestières nous apporte des connaissances fort utiles pour une gestion durable des forêts tropicales.

La végétation des forêts tropicales est caractérisée par sa grande diversité spécifique et par le fait que les individus de la plupart des espèces sont en petit nombre et disséminés dans une mosaïque forestière (Whitmore, 1991). Mais il existe des exceptions et une étude approfondie des rares cas de forêts tropicales à faible diversité spécifique pourrait apporter les éléments permettant de trancher entre les différentes hypothèses sur les mécanismes de diversification des espèces (Connell et Lowman, 1989).

La structure des populations végétales et leur taux de renouvellement détermine la quantité maximale qu'un consommateur peut prélever sans affecter le fonctionnement de l'écosystème; mais c'est aussi la composition des différentes parties d'un végétal, qui détermine ce qui est consommable. Et la classification en éléments nutritifs et en éléments nuisibles au consommateur reste assez floue, parce que fonction des capacités de digestion et de détoxification propres aux différentes espèces consommatrices.

Tendances évolutives des parties comestibles des végétaux

La composition biochimique des différents éléments d'une plante est en grande partie prévisible, car la fonction détermine la composition globale. Par exemple, les feuilles qui sont les organes où s'opère la synthèse de nouvelle matière, renferment nécessairement un mélange d'enzymes et de co-enzymes; leur composition globale inclut donc un ensemble d'acides aminés essentiels et de sels minéraux. Toutefois, la plus grande partie de la matière des feuilles se trouve sous forme de cellulose, un composé que les mammifères monogastriques (comme c'est le cas d'*Homo sapiens*) ne sont pas capables de digérer pour en tirer de l'énergie. Certaines feuilles peuvent donc constituer un aliment intéressant pour l'Homme, en tant que source d'acides aminés essentiels (cf. Mialoundama, 1996, chapitre 15 du présent ouvrage); mais elles ne pourraient pas être utilisées comme un aliment de base indispensable aux apports en énergie.

En revanche, les organes de mise en réserve des végétaux – graines et tubercules riches en amidon – ont un profil de composition adapté à leur fonction (cf. A. Hladik et Dounias, 1996, chapitre 14 du présent volume) qui en fait l'aliment de base par excellence des humains et de beaucoup d'autres espèces animales. Les corps gras, en particulier ceux des graines – ou ceux des arilles entourant les graines, qui constituent un « empaquetage » de taille réduite mais de grande valeur énergétique, favorisant la dissémination des graines par les consommateurs – sont des denrées alimentaires de grande valeur du point de vue du consommateur. En fait, pour tout consommateur, un aliment se définit en fonction de sa disponibilité dans l'environnement, des possibilités de digestion et d'assimilation, ainsi que de la perception gustative de certaines substances dont il nous faut préciser le rôle dans les mécanismes de coévolution entre les espèces végétales et animales.

Il est un produit des forêts tropicales que l'on peut considérer comme l'archétype des aliments de mammifères: c'est la pulpe sucrée des fruits, que viennent consommer les animaux en contribuant simultanément à la dissémination des graines de la plante. La réponse positive au goût des sucres correspond à une adaptation des mammifères à trouver des sources de nourriture procurant de l'énergie sous une forme relativement concentrée. L'efficacité de la dissémination des semences, par ce système de coopération entre la plante et l'animal qui s'en nourrit, est bien adaptée aux structures des forêts tropicales, dans lesquelles les individus d'une même espèce sont éloignés les uns des autres. Elle était également adaptée aux conditions de vie qui prévalaient vraisemblablement pour les premières formes d'angiospermes dont les graines devaient germer dans les clairières riches en matière organique mais dispersées dans une forêt primitive de gymnospermes peu diversifiées (Estrada

et Fleming, 1986). Cela explique qu'une très large proportion des espèces d'arbres et de lianes des forêts tropicales actuelles fonctionnent toujours selon ce principe d'association entre les végétaux et les animaux servant à leur propagation et que la morphologie et la composition biochimique des fruits résultent de ces inter-relations (C.M. Hladik, chapitre 8 du présent ouvrage).

La coévolution entre les animaux frugivores et les végétaux n'est cependant que rarement spécifique (une espèce animale ne dispersant les graines que d'une espèce végétale). Au contraire, les phénomènes de « coévolution diffuse » sont de beaucoup les plus répandus, correspondant à des associations variables entre des groupes de plantes et des groupes d'espèces animales. Au cours de l'évolution, les taxons végétaux sont restés inchangés sur de longues périodes et il est vraisemblable que les adaptations des espèces animales se soient produites par séquences successives, un groupe de frugivores pouvant en remplacer un autre en tant que disséminateur des graines d'un même ensemble de végétaux (Herrera, 1985). Il apparaît d'ailleurs que l'Homme a pris le relai dans ce processus ; mais, comme le souligne Redford (1996, chapitre 23 du présent ouvrage), beaucoup d'espèces de frugivores qui subissent une pression de chasse excessive, sont en voie d'extinction. Les végétaux dont les graines étaient disséminées par ces animaux perdront des possibilités de se reproduire ; ceux qui se maintiendront seront surtout des espèces dont l'Homme assure la dissémination (voir Janzen et Martin, 1982).

Le fait que les relations entre les plantes et les animaux frugivores ne soient pas spécifiques entraîne une compétition non seulement entre les animaux, mais également entre les espèces végétales qui ont à partager les services des disséminateurs de graines. Cette compétition est à l'origine d'un accroissement de la « récompense » offerte au consommateur des fruits, accroissement qui a ses limites lorsque l'énergie investi par la plante dans son fruit risque d'excéder le bénéfice d'une dissémination efficace. Si les fruits de chaque espèce tendent à s'enrichir en substances nutritive lorsque beaucoup de végétaux dépendent des mêmes agents disséminateurs, une stratégie alternative consiste à décaler la période de production par rapport à celle des autres producteurs de fruits. Une nécessité engendrée par les pressions de sélection, correspond aussi au phénomène « d'empaquetage global » évoqué ci-dessus ; car les graines les plus grosses – qui apportent aux plantules une réserve augmentant leurs chances de survie – ne pourraient être avalées que par un petit nombre de consommateurs de grande taille si elles étaient entourée d'une pulpe épaisse. Les fruits ne conservent alors une dimension compatible avec celle des disséminateurs de graines, tout en leur offrant la « récompense » nécessaire à l'efficacité du système, que lorsque les produits

nutritifs sont très concentrés dans la pulpe (Herrera, 1985). Ainsi les fruits des Myristicaceae qui ont une grosse graine unique, sont entourés d'une pulpe fine (l'arille) dont la richesse en corps gras constitue un apport d'énergie tout à fait utilisable par un consommateur animal. De la même façon, de nombreux palmiers ont de gros fruits avec un péricarpe relativement fin ; mais les disséminateurs tels que le marsupiaux, coatis, singes et humains, trouvent un avantage à les consommer en raison des fortes teneurs en graisses ou en amidon (Kahn, 1996, chapitre 16 du présent ouvrage).

Les fruits des espèces de forêt tropicale à pulpes sucrées, grasses ou amygdacées sont donc des ressources alimentaires intéressantes du point de vue énergétique. L'Homme a su tirer profit des formes sauvages spontanées ; mais il a surtout réussi dans cette association avec les plantes, en développant des systèmes de gestion qui augmentent localement la densité des producteurs ainsi que par la domestication des espèces, comme le montrent Guillaumet (chapitre 6) et Posey (chapitre 7) dans le présent ouvrage.

Tendances évolutives des parties non comestibles des végétaux

À l'inverse de ces adaptations bénéfiques à la fois au végétal et à l'animal consommateur, correspondant chez ce dernier à une préférence pour les produits sucrés, la réponse négative des consommateurs vis à vis des produits amers, astringents ou excessivement acides est une adaptation du système de perception permettant d'éviter les parties toxiques des végétaux ou celles dont la valeur nutritionnelle se trouve neutralisée par la présence de certains agents anti-nutritionnels. Chez les mammifères, l'expression la plus visible de cette réponse génétiquement programmée apparaît sous la forme du « réflexe gusto-facial » qui se manifeste chez le nouveau-né par le rejet des substances amères (Steiner et Glaser, 1984). Cette réponse adaptative initiale, que l'on retrouve dans toutes les populations humaines, a nécessairement évolué en parallèle avec la composition des végétaux (Johns, 1990 ; Hladik, chapitre 8 du présent ouvrage).

Mais la présence des produits qui rendent certaines parties des végétaux non comestibles s'explique, en grande partie, par les mécanismes de défense biochimique mis en place au cours de l'évolution. L'efficacité d'une espèce végétale se trouverait altérée par la présence d'animaux pouvant consommer une grande partie de son feuillage (diminuant ainsi ses capacités photosynthétiques) ou de ses organes de mise en réserve, graines ou tubercules. En général, les pressions de sélection de l'environnement n'ont laissé subsister que les formes végétales contenant des produits qui en réduisent la digestibilité ou qui les rendent toxiques. Et de leur côté, les consommateurs ont évolué en fonction de la présence de ces produits qu'ils peuvent éviter en les percevant comme amers (par exemple les alcaloïdes) ou astringents (par exemple les tannins), ou, dans certains cas,

par le développement de systèmes physiologiques de neutralisation des produits toxiques des plantes qui forment l'essentiel de leur nourriture (Rosenthal et Berenbaum, 1992).

Ces mécanismes de coévolution entre les défenses chimiques d'une espèce végétale particulièrement importante pour les cultivateurs des régions forestières tropicales, le manioc, et les animaux consommateurs de la plante, sont examinés par McKey et Beckerman (chapitre 9 du présent ouvrage). Le modèle proposé rend compte de l'importance respective de la sélection artificielle et de la sélection naturelle dont les forces, en opposition ou en synergie, dans un environnement très hétérogène et dans différentes cultures, ont provoqué l'apparition d'une étonnante diversité de formes.

Dans le chapitre final de cette première partie de l'ouvrage (chapitre 10), Dove présente les conséquences, dans le domaine culturel, d'une autre forme d'adaptation des espèces végétales à la présence de consommateurs animaux. Cette adaptation, dite « *mait-fruited* » consiste à produire périodiquement et de façon synchronisée entre tous les arbres d'une même espèce, une très grande quantité de fruits. C'est un phénomène relativement fréquent en Asie, notamment dans la famille de Dipterocarpaceae qui, certaines années, produisent une énorme quantité des graines qui, bien que non toxiques, échappe en grande partie aux animaux consommateurs. Dove montre comment la production massive des fruits de Dipterocarpaceae a modelé de façon directe et indirecte (à travers les réponses comportementales du sanglier, le principal consommateur de ces fruits), non seulement la façon dont le peuple Dayak gère son environnement, mais également la manière dont cette civilisation perçoit et interprète les relations entre Nature et Culture.

Les systèmes de gestion passés et actuels des forêts tropicales

L'intégration harmonieuse de populations humaines, en dépit de leur apparition relativement tardive dans les écosystèmes forestiers tropicaux, est une vision qui ressort de tous les chapitres de cette première partie. Aussi longtemps que les principes de fonctionnement de ces écosystèmes complexes sont respectés (même s'ils ne sont pas entièrement compris), l'équilibre d'une nouvelle association entre espèces laisse entrevoir sa durabilité.

Il apparaît également, de plus en plus clairement, que la plupart des forêts que l'on considérait comme « primitives » ont été intensément utilisées par des groupes humains au cours de très longues périodes (voir notamment Balée, 1989 ; Posey, 1996 chapitre 7 du présent ouvrage). Rostain (1991) a montré des traces au niveau des paysages correspondant vraisemblablement à un remodelage par l'homme dans un passé plus ou moins lointain (figure 1.1). Cela signifie donc que l'utilisation des forêts n'entraîne pas nécessairement une perte catastrophique de leur biodiversité.



Figure 1.1

Des champs surélevés établis sur des buttes comparables à celles que les populations Kayapó ont utilisé dans le Bassin Amazonien auraient laissé leur empreinte sur ce paysage en limite de forêt de la région de Diamant, en Guyane Française (photo S. Rostain).

De la gestion des ressources forestières, il résulte une « domestication du paysage », selon le concept proposé, dans le cas des aborigènes d'Australie, par Hynes et Chase (1982). Ces auteurs ont introduit le terme de « domiculture », afin de différencier cette forme de domestication par rapport au concept habituel, qui fait référence à la modification du patrimoine génétique d'une espèce. Un paysage domestiqué a été modifié par les populations humaines à partir d'un état initial de grande biodiversité, pour aboutir à une forme dans laquelle la biodiversité se maintient mais où les densités des espèces utilisables par l'Homme ont été augmentées. Cette amélioration quantitative des ressources est considérée par Lathrap (1977) comme la première démarche des groupes humains vers les systèmes agricoles ; toutefois, ainsi que l'ont clairement indiqué Hynes et Chase (1982) et Yen (1989), la domiculture n'a pas toujours fait évoluer les sociétés qui la pratiquent vers l'agriculture.

Dans les forêts tropicales humides de Papouasie-Nouvelle-Guinée, la gestion des ressources a entraîné la formation d'un paysage de forêts jardinées et domestiquées (Grøube, 1989). Dans l'ouest de Sumatra, Michon *et al.* (1986) et Foresta and Michon (1996, chapitre 68 du présent ouvrage) ont observé et décrit les paysages forestiers domestiqués, enrichis en arbres fruitiers et autres espèces utiles, qui résultent à la fois de l'aménagement du milieu forestier et des transformations de l'agro-écosystème. Beaucoup des paysages aménagés d'Amazonie que Balée (1989) a décrits sont également enrichis en espèces à fruits comestibles. Comme à Sumatra, certains de ces paysages résultent de remaniements au sein même de la forêt, d'autres ont pour origine les agro-écosystèmes.

Dès que les groupes humains commencèrent à gérer les ressources de leur environnement, il ont aussi, le plus souvent, entamé le processus de modification génétique des populations végétales qui leurs étaient utiles. Il s'agit là de domestication dans le sens du terme généralement employé, c'est-à-dire que le patrimoine génétique de l'espèce végétale (ou animale) est modifié dans le sens le plus profitable à l'Homme. La survie d'une population végétale ou animale totalement domestiquée dépend entièrement des humains (Harlan, 1975).

Bien que la plupart des discussions concernant la domestication des plantes et ses centres d'origine soient focalisées sur les annuelles cultivées, on ne peut pas ignorer l'importance des plantes pérennes des régions forestières tropicales qui sont actuellement domestiquées ou semi-domestiquées. L'hypothèse, émise par Clement (1989), qu'il y aurait, dans le nord-ouest de l'Amazonie, un important centre de diversification génétique de ces espèces utiles, est basée sur l'observation des très nombreuses formes d'arbres fruitiers domestiqués et semi-domestiqués de cette région (voir Clement, 1996, chapitre 12 du présent ouvrage).

La majorité des paysages forestiers tropicaux qui furent habités, au cours de périodes suffisamment longues, par des populations humaines, sont marqués par une mosaïque de zones d'utilisation diverses incluant les traces des aménagements forestiers et des agro-écosystèmes. Si nous voulons continuer le développement des régions tropicales humides en leur donnant la capacité de subvenir aux besoins de populations plus nombreuses sans porter atteinte à la biodiversité des forêts, nous devons rapidement apprendre des peuples qui ont su gérer cette diversité sur le long terme, comment améliorer un paysage en le domestiquant.

Références

- Balée, W. (1989). The culture of Amazonian forests. *Advances in Economic Botany*, 7, 1-21
- Bahuchet, S. (1996). Fragments pour une histoire de la forêt africaine et de son peuplement : les données linguistiques et culturelles. *Chapitre 5 du présent ouvrage*, pp. 97-119
- Bellwood, P. (1985). *Prehistory of the Indo-Malaysian Archipelago* (Sydney : Academic Press)
- Clement, C.R. (1989). A center of crop genetic diversity in western Amazonia. *BioScience*, 39, 624-631
- Clement, C.R. (1996). Fruits et graines de la forêt amazonienne : composition, production et utilisations pour un développement durable. *Chapitre 12 du présent ouvrage*, pp. 243-260
- Connell, J.H. et Lowman, M.D. (1989). Low diversity tropical rain forests: some possible mechanisms for their existence. *The American Naturalist*, 134, 88-119
- Cooke, R.G. et Piperno, D. (1996). Le peuplement de l'Amérique Centrale et de

l'Amérique du Sud et les adaptations aux forêts tropicales avant la colonisation européenne. *Chapitre 4 du présent ouvrage*, pp. 77-96

- De Foresta, H. et Michon, G. (1996). Établissement et gestion des agroforêts paysannes en Indonésie : quelques enseignements pour l'Afrique forestière. *Chapitre 68 du présent ouvrage*, pp. 1081-1101
- Dove, M.R. (1996). Réponses des Dayak de Kalimantan aux fructifications massives et comportement du sanglier barbu : une analyse des analogies entre Nature et Culture. *Chapitre 10 du présent ouvrage*, pp. 203-216
- Estrada, A. et Fleming, T.H. (eds) (1986). *Frugivores and Seed Dispersal* (Dordrecht : Dr W. Junk Publisher)
- Guillaumet, J.-L. (1996). Les plantes alimentaires des forêts humides intertropicales et leur domestication : exemples africains et américains. *Chapitre 6 du présent ouvrage*, pp. 121-130
- Groube, L. (1989). The taming of the rain forests: a model for Late Pleistocene forest exploitation in New Guinea. In Harris, D.R. et Hillman, G.C. (eds.) *Foraging and Farming - The Evolution of Plant Exploitation*, pp. 292-304 (Londres : Unwin Hyman)
- Harlan, J.R. (1975). *Crops and Man* (Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy/Crop Science Society of America)
- Harris, D.R. et Hillman, G.C. (eds) (1989). *Foraging and Farming - The Evolution of Plant Exploitation* (Londres : Unwin Hyman)
- Herrera, C.M. (1985). Determinants of plant-animal coevolution: the case of mutualistic dispersal of seeds by vertebrates. *Oikos*, 44, 132-141
- Hladik, A. et Dounias, E. (1996). Les ignames spontanées des forêts denses africaines, plantes à tubercules comestibles. *Chapitre 14 du présent ouvrage*, pp. 275-294
- Hladik, C.M. (1996). Composition biochimique des fruits et perception gustative : interactions et tendances évolutives dans les forêts tropicales. *Chapitre 8 du présent ouvrage*, pp. 145-164
- Human Ecology* (1991). *Special Issue : Human Foragers in Tropical Forests*, 19 (2)
- Hynes, R.A. et Chase, A.K. (1982). Plants, sites and domiculture: Aboriginal influence upon plant communities in Cape York Peninsula. *Archaeology in Oceania*, 17, 38-50
- Janzen, D.H. et Martin, P. (1982). Neotropical anachronisms : what the gomphotheres ate. *Science*, 215, 19-27
- Johns, T. (1990). *With Bitter Herbs They Shall Eat It. Chemical Ecology and the Origins of Human Diet and Medicine* (Tucson : The University of Arizona Press)
- Kahn, F. (1996). Les palmeraies amazoniennes : ressources alimentaires et aménagement des écosystèmes forestiers. *Chapitre 13 du présent ouvrage*, pp. 261-274
- Lanfranchi, R. et Scharz, D. (eds) (1990). *Paysages quaternaires de l'Afrique centrale atlantique* (Paris : ORSTOM)
- Lathrap, D.W. (1977). Our father the cayman, our mother the gourd : Spinden revisited, or a unitary model for the emergence of agriculture in the New World. In Reed, C.A. (ed.) *Origins of Agriculture*, pp. 713-752 (La Hague : Mouton)
- Leigh, E.G. Jr. et Rowell, T. (1995). The evolution of mutualism and other forms of harmony at various levels of biological organization. *Écologie*, 26, 131-158

- Linares, O.E. et Rànere, A.J. (eds) (1980). *Adaptive Radiations in Prehistoric Panama*. Peabody Museum Monographs 5 (Cambridge, Massachussets : Harvard University Press)
- Maley, J. (1996). Fluctuations majeures de la forêt dense humide africaine au cours des vingt derniers millénaires. *Chapitre 3 du présent ouvrage*, pp. 55–76
- McKey, D. et Beckerman, S. (1996). Écologie et évolution des substances secondaires du manioc et relations avec les systèmes traditionnels de culture. *Chapitre 9 du présent ouvrage*, pp. 165–202
- Mialoundama, F. (1996). Intérêt nutritionnel et socio-économique du genre *Gnetum* en Afrique centrale. *Chapitre 15 du présent ouvrage*, pp. 295–300
- Michon, G., Mary, F. et Bompard, J. (1986). Multistoried agroforestry garden system in West Sumatra, Indonesia. *Agroforestry Systems*, 1, 117–129
- Posey, D.A. (1996). Importance des espèces semi-domestiquées en Amazonie : impact sur la flore et la faune de leur dissémination par les Indiens Kayapó et ses conséquences sur les systèmes de gestion. *Chapitre 7 du présent ouvrage*, pp. 131–144
- Redford, K.H. (1996). Chasse et conservation des espèces animales dans les forêts néotropicales. *Chapitre 23 du présent ouvrage*, pp. 401–424
- Rosenthal, G.A. et Berenbaum, M. (eds) (1992). *Herbivores: Their Interactions with Secondary Plant Metabolites*, 2nd ed. (San Diego: Academic Press)
- Rostain, S. (1991). *Les champs surélevés amérindiens de la Guyane*, Collection "La Nature et l'Homme". (Cayenne : ORSTOM-IGN)
- Steiner, J.E. et Glaser, D. (1984). Differential behavioral responses to taste stimuli in non-human primates. *Journal of Human Evolution*, 13, 709–723
- Whitmore, T.C. (1991). *Tropical Rain Forests* (Oxford : Clarendon Press)
- Yen, D.E. (1989). The domestication of environment. In Harris, D.R. et Hillman, G.C. (eds.) *Foraging and Farming - The Evolution of Plant Exploitation*, pp. 55–75 (Londres : Unwin Hyman)

Adresse en 2013 :
 Claude Marcel HLADIK
 Directeur de recherche émérite
 Eco-Anthropologie et Ethnobiologie
 Muséum National d'Histoire Naturelle
 4 avenue du Petit Château
 91800 Brunoy (France)

cmhladik@mnhn.fr

http://www.ecoanthropologie.cnrs.fr/IMG/pdf_Site-WEB-Hladik-2013.pdf

